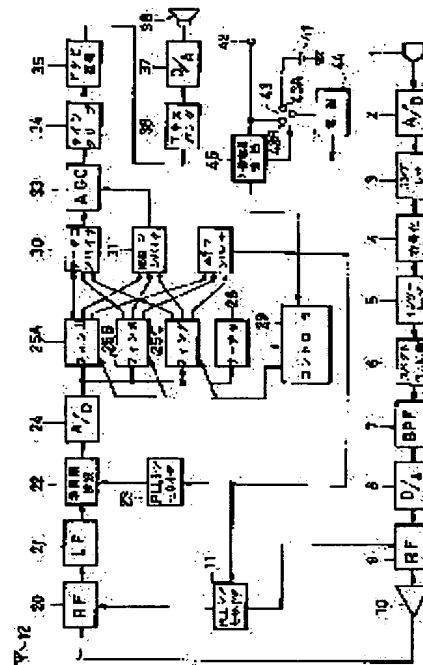


(43)Date of publication of application : 21.07.1998

H04B 7/26
H04J 13/00

(72)Inventor : NARUSE TETSUYA

SOLUTION: Whether or not external power is supplied from the external power terminal 42 is detected by an external power detecting circuit 45. A signal from the base station is intermittently received in a stand-by state. In this case, when the inner battery 41 is used, the timing to be a reception mode is set long. When external power is used from the external power terminal 42, the timing to be the reception mode is set short. Thus, a duration time is made to be long in using the inner battery and the signal from the base station is surely received in using external power.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【0013】基地局201からの電波が携帯端末202に直達届くパスP1に比べて、基地局201からの電波がビル203Aや203Bを反射して携帯端末202に届くパスP2及びP3は遅れが生じる。したがって、図5に示すように、携帯端末102には、異なるタイミングでパスP1からの信号S1、パスP2からの信号S2、パスP3からの信号S3が到達する。これら、複数のパスP1、P2、P3からの信号S1、S2、S3が干渉し合うと、フェージングが発生する。FDAM方式やTDMA方式では、このようなマルチパスによるフェージングの影響が問題となっている。

【0014】これに対して、CDMA方式では、ダイバシテITYRAKE方式を採用することにより、マルチパスによるフェージングの影響を軽減できると共に、S/N比の向上を図ることができる。

【0015】ダイバシテITYRAKE方式では、上述のような複数のパスの信号S1、S2、S3に対して、図6に示すように、複数のパスからの信号を夫々受信できる受信機221A、221B、221Cが用意される。そして、タイミング検出器222で、各パスにおける符号が検出され、この符号が各パスP1、P2、P3の受信機221A、221B、221Cに設定される。複数のパスP1、P2、P3の信号が夫々受信され、これらの受信出力が合成回路222で合成される。

【0016】スペクトラム拡散方式では、各パスによる干渉を受けずらい。そして、このように、複数のパスP1、P2、P3からの受信出力を夫々受信し、これらの複数のパスからの復調出力を合成すれば、信号強度が大きくなり、S/N比の向上を図れると共に、マルチパスによるフェージングの影響が軽減できる。

【0017】上述の例では、説明のために、3つの受信機221A、221B、221Cと、タイミング検出器222とによりダイバシテITYRAKE方式の構成を示したが、ダイバシテITYRAKE方式のセルラ電話端末では、通常、図7に示すように、各パスの復調出力を得るためのフィング251A、251B、251Cと、マルチパスの信号を抽出するためのサーチチャ252と、各パスの復調データを合成するためのデータコンバイナ253とが設けられる。

【0018】図7において、入力端子250に、中間周波数に変換されたスペクトラム拡散信号の受信信号が供給される。この信号が同期周波数回路255に供給される。同期周波数回路255は誤差増幅で、同期周波数回路255で、入力端子250からの信号とPLLシンセサイザ256の出力とが比較される。PLLシンセサイザ256の出力は、周波数コンバイナ257の出力により制御され、同期周波数回路255で受信信号が直交検波される。

【0019】同期周波数回路255の出力は、A/Dコン

バータ258に供給される。A/Dコンバータ258で、この信号がディジタル信号に変換される。この際、A/Dコンバータ258のサンプリング周波数は、スペクトラム拡散に使われるPN符号の周波数よりも十分高い周波数に設定され、所謂オーバーサンプリングが行われる。

【0020】A/Dコンバータ258の出力は、フィンガ251A、251B、251Cに供給されると共に、サーチチャ252に供給される。フィンガ251A、251B、251Cは、各パスにおける信号を逆拡散し、同期検出し、データを復調すると共に、周波数偏移を抽出するものである。

【0021】サーチチャ252は、受信信号の符号を捕捉し、フィンガ251A、251B、251Cに設定する。各パスの符号を決定するものである。すなわち、サーチチャ252は、受信信号にPN符号を乗算して逆拡散を行う逆拡散回路を備えている。そして、コントローラ258の制御の基に、PN符号の位相を動かして、受信符号との相関を求める。この設定された符号と受信符号との相関により、各パスの符号が決定される。

【0022】サーチチャ252の出力がコントローラ258に供給される。コントローラ258は、サーチチャ252の出力に基づいて、各フィンガ251A、251B、251Cに対するPN符号の位相を設定する。フィンガ251A、251B、251Cは、これに基づいて、PN符号の位相を設定し、受信信号の逆拡散を行い、そして、各パスにおける受信信号を復調する。

【0023】フィンガ251A、251B、251Cで復調されたデータは、データコンバイナ253に供給される。データコンバイナ253で、各パスの受信信号が合成される。この合成された信号が出力端子259から出力される。

【0024】また、フィンガ251A、251B、251Cで、周波数偏移が検出される。この周波数偏移が周波数コンバイナ257に供給される。この周波数コンバイナ257の出力により、PLLシンセサイザ256の発振周波数が制御される。

【0025】【発明が解決しようとする課題】セルラ電話システムでは、基地局から着呼情報や基地局情報等が送られてくる。この基地局からの情報を受信するために、セルラ電話システムは、待機状態のときに、間欠的に受信モードに設定される。

【0026】この間欠的に受信モードとなるタイミングは、基地局からの情報を確実に受信するためには短くした方が好ましい。ところが、携帯電話システムの携帯端末は、通常、内部バッテリーで駆動されており、省電力化を図り、バッテリーの待機時間を長くすることが必要である。受信モードとなるタイミングを短くすると、それだけ電力消費量が增大する。このため、受信モードと

なるタイミングを長くして、電力消費量を抑えることが好ましい。

【0027】ところで、セルラ電話システムの携帯端末には、外部電源端子が設けられ、外部からの電源で駆動できるようにしたものがある。このような外部電源端子が設けられているものでは、例えば自動車内のシガーイタ等から携帯端末の外部電源端子に電源を供給して、携帯端末を使用することができる。このように、外部電源端子から電源を供給しているような場合には、内部バッテリーを使用している場合と異なり、消費電力を待機に抑える必要性はあまりなく、消費電力を抑えることにより、基地局から情報を確実に受信できることが望まれる。

【0028】したがって、この発明の目的は、内部バッテリーを使用しているときには、消費電力の低減を図れ、外部電源端子から電源が供給されているときには、基地局からの情報を確実に受信できる携帯電話システムの端末装置を提供することにある。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、外部電源が供給されているか否かを検出する外部電源検出手段と、通常受信時の受信制御と、消費電力を低減させる場合の低消費電力用受信制御とを切り替えることと外部電源が供給されないときとで電源設定手段を切り替えるようにした携帯電話システムの端末装置である。

【0030】この発明は、外部電源が供給されているか否かを検出し、外部電源が供給されているときと外部電源が供給されないときとで、通常受信時の受信制御と、消費電力を低減させる場合の低消費電力用受信制御とを切り替えるようにした携帯電話システムの受信方法である。

【0031】内部バッテリーを使用した場合には、比較的長い設定時間毎に受信状態に設定されるため、消費電力の低減が図れ、内部バッテリーの待機時間を長くすることができ。また、外部電源端子から外部電源により駆動させているときには、比較的短い設定時間毎に、受信状態に設定されるため、確実に基地局からの情報を受信することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、この発明の實施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明が適用できるCDMA方式のセルラ電話システムの携帯端末の一例を示すものである。この携帯端末では、受信方式として、複数のパスからの信号を同時に受信し、これらを合成するようにしたダイバシテITYRAKE方式が採用されている。

【0033】図1において、送信時には、マイクロホン11に音声信号が入力される。この音声信号は、A/Dコンバータ2に供給され、A/Dコンバータ2によりアナ

ログ音声信号がディジタル音声信号に変換される。A/Dコンバータ2の出力が音声圧縮回路3に供給される。【0034】音声圧縮回路3は、ディジタル音声信号を圧縮符号化するものである。圧縮符号化方式としては、種々のものが提案されているが、例えばQCELP (Qu alcom Code Excited Linear Coding) のような、話者の声の性質や、通信路の混雑状況により、複数の符号化速度が選択できるものを用いることができる。QCELPでは、話者の声の性質や通信路の混雑状況によって4通りの符号化速度 (9, 6 k b p s、4, 8 k b p s、2, 4 k b p s、1, 2 k b p s) が選択でき、通話品質を保つのに最低限の速度で符号化が行えるようになっている。勿論、音声圧縮方式は、これに限定されるものではない。

【0035】音声圧縮回路3の出力が量込み符号化回路4に供給される。量込み符号化回路4により、送信データに対して、量込み符号のエラー訂正コードが付加される。量込み符号化回路4の出力がインターリーブ回路5に供給される。インターリーブ回路5により、送信データがインターリーブされる。インターリーブ回路5の出力がスペクトラム拡散回路6に供給される。

【0036】スペクトラム拡散回路6により、搬送波が一次変調され、更に、PN符号で拡散される。すなわち、例えば平衡QPSK変調により、送信データの一次変調が行われ、更に、PN符号が乗じられる。PN符号はランダム符号であるから、このようにPN符号を乗じると、搬送波の周波数帯域が広げられ、スペクトラム拡散が行われる。なお、送信データの変調方式としては、例えば平衡QPSK変調を用いられているが、種々のものが提案されており、他の変調方式を用いるようにしてもよい。

【0037】スペクトラム拡散回路6の出力は、バンドパスフィルタ7を介して、D/Aコンバータ8に供給される。D/Aコンバータ8の出力がRF回路9に供給される。

【0038】RF回路9には、PLLシンセサイザ11から周波数基準信号が供給される。RF回路9により、D/Aコンバータ8の出力とPLLシンセサイザ11からの周波数基準信号とが乗じられ、送信信号の周波数が所定の10に供給され、電力増幅された後、アンテナ12に供給される。そして、アンテナ12からの電波が基地局に向けて送られる。

【0039】受信時には、基地局からの電波がアンテナ12により受信される。この基地局からの電波は、種物等の反射を受けるため、マルチパスを形成して、携帯端末のアンテナ12に到達する。また、携帯端末を自動車等で使用する場合には、ドップラー効果により、受信信号の周波数が変化することがある。

【0040】アンテナ12からの受信出力は、RF回路

20に供給される。RF回路20には、PLLシンセサイザ1から周波数調整信号が供給される。RF回路20により、受信信号が所定周波数の中間周波数信号に変換される。

【0041】RF回路20の出力が中間周波回路21を介して、増同期検波回路22に供給される。増同期検波回路22には、PLLシンセサイザ23の出力が供給される。PLLシンセサイザ23からの出力信号の周波数は、周波数コンバインサ24の出力により制御されている。増同期検波回路22により、受信信号が直交検波される。

【0042】増同期検波回路22の出力は、A/Dコンバータ24に供給される。A/Dコンバータ24により、増同期検波回路22の出力がディジタル化される。このとき、A/Dコンバインサ24のサンプリング周波数は、スベクトラム拡張に使われているPN符号の周波数よりも高い周波数に設定されており、所謂オーバーサンプリングとされている。A/Dコンバータ24の出力がインパジ25A、25B、25Cに供給されると共に、サーチヤ28に供給される。

【0043】前述したように、受信時には、マルチパスの信号が受信される。インパジ25A、25B、25Cは、夫々、これらマルチパスの受信信号にPN符号を乗算して、逆変数を行い、逆変数出力からデータを復調する。更に、インパジ25A、25B、25Cからは、各パスでの受信信号レベルと、各パスでの周波数調整が出力される。

【0044】サーチヤ28は、受信信号の符号を捕捉し、インパジ25A、25B、25Cに設定する各パスの符号を決定するものである。すなわち、サーチヤ28は、受信信号にPN符号を乗算して逆変数を行う逆変数回路を備えている。そして、コントローラ29の制御の下に、PN符号の位相を動かし、受信符号との相関を求める。この設定された符号と受信符号との相関値により、各パスの符号が決定される。コントローラ29により決定された符号がインパジ25A、25B、25Cに設定される。

【0045】インパジ25A、25B、25Cにより復調された各パスの受信データは、データコンバインサ30に供給される。データコンバインサ30により、各パスの受信データが合成される。このデータコンバインサ30の出力がAGC回路33に供給される。

【0046】また、インパジ25A、25B、25Cにより、各パスにおける信号強度が求められる。インパジ25A、25B、25Cからの各パスにおける信号強度は、RSSI (Received Signal Strength Indicator) コンバインサ31に供給される。RSSIコンバインサ31により、各パスにおける信号強度が合成される。このRSSIコンバインサ31の出力がAGC回路33に供給される。受信データの信号レベルが一定となるように、AGC

C回路33のゲインが制御される。

【0047】また、インパジ25A、25B、25Cからの各パスにおける周波数調整が周波数コンバインサ32に供給される。周波数コンバインサ32により、各パスにおける周波数調整が合成される。この周波数コンバインサ32の出力がPLLシンセサイザ11及び23に供給される。周波数調整に応じ、PLLシンセサイザ11及び23の周波数が制御される。

【0048】AGC回路33の出力がディエンクーア回路34に供給される。ディエンクーア回路34により、送信側のエンクーア回路に対応して、受信データがディエンクーア回路35に供給される。ディエンクーア回路34の出力がピタビデ符号回路35に供給される。ピタビデ符号回路35は、軟判定と最大値符号とにより、量込み符号を復号するものである。ピタビデ符号回路35により、エラー訂正処理が行われる。このピタビデ符号回路35の出力が音声伸長回路36に供給される。

【0049】音声伸長回路36により、例えばQCELPにより圧縮符号化されて送られてきた音声信号が伸長され、ディジタル音声信号が復号される。このディジタル音声信号がD/Aコンバインサ37に供給される。D/Aコンバインサ37によりディジタル音声信号がアナログ音声信号に変換される。このアナログ音声信号がスピーカ38に供給される。

【0050】この携帯電話端末は、内部バッテリー41で駆動される他、外部電源端子42からの外部電源により駆動させることができる。内部バッテリー41からの電源はスイッチ回路43の端子43Aに供給され、外部電源端子42の出力がスイッチ回路43の端子43Bに供給される。外部電源端子42に電源が供給されているかどうかを検出する外部電源検出回路45が設けられ、この外部電源検出回路45によりスイッチ回路43が制御される。スイッチ回路43の出力が電源回路44に供給される。

【0051】外部電源が供給されていないときには、スイッチ回路43は端子43A側に設定され、内部バッテリー41からの電源が電源回路44に供給される。外部電源端子42に外部電源が供給されているときには、スイッチ回路43は端子43B側に設定され、外部電源端子42からの電源が電源回路44に供給される。電源回路44で、携帯電話端末内の各部の回路に必要な電源が形成され、この電源が携帯電話端末内の各部の回路に供給される。

【0052】このように、この携帯電話端末では、外部電源端子42が設けられており、外部電源端子42からの外部電源により駆動させることができる。このため、例えば自動車内で使用する場合には、シガーライタ等を利用して自動車内のバッテリーからの電源を外部電源端子42に供給して使用することができる。このように外部電源により駆動させると、内部バッテリー41の容量を

気にせずに、携帯電話を使用することができる。

【0053】このように外部電源により駆動させた場合には、内部バッテリー41の容量を気にせずに携帯電話を使用することができるため、受信モードのタイミングを短くすることができる。

【0054】すなわち、セルラ電話システムの端末では、基地局から着呼情報や基地局情報等が送られてくる。この基地局からの情報を受信するために、待機状態のときに、間欠的に受信モードに設定される。この受信モードとなるタイミングは、基地局からの情報を確実に受信するためには、短くした方が好ましいが、受信モードとなるタイミングを短くすると、それだけ電力消費量が増大し、バッテリー41の持続時間が短くなる。しかしながら、外部電源端子42が設けられている場合には、例えば自動車内のシガーライタ等から携帯端末の外部電源端子42に電源を供給して、携帯端末を使用することができると、電力消費量をあまり気にする必要がなくなる。電力消費量をあまり気にしないように、基地局からの情報を確実に検出できるようにすることができ

る。

【0055】つまり、外部電源検出回路45の出力は、コントローラ29に供給される。コントローラ29により、待機状態のときには、図2にフローチャートで示すような処理が行われる。

【0056】図2に示すように、待機状態のときには、外部電源検出回路45の出力から、外部電源端子42から外部電源が供給されているかどうか判断される (ステップS1)。外部電源端子42から外部電源が供給されていないと判断された場合には、間欠受信のタイミングが時間T₁に設定される (ステップS2)。そして、設定時間T₁が経過したかどうか判断され (ステップS3)、設定時間T₁が経過したら、所定の受信時間だけ受信モードに設定される (ステップS4)。

【0057】ステップS1で、外部電源端子42から外部電源が供給されていると判断された場合には、間欠受信のタイミングが時間T₁より短い時間T₂に設定される (ステップS5)。そして、設定時間T₂が経過したかどうか判断され (ステップS6)、設定時間T₂が経過したら、所定の受信時間だけ受信モードに設

定される (ステップS7)。

【0058】図3は、内部バッテリー41で駆動させているときと、外部電源端子42から外部電源により駆動させているときとで、待機状態での動作を比較したものである。図3Aに示すように、内部バッテリー41を使用した場合には、比較的長い設定時間T₁毎に、受信状態に設定される。このため、消費電力の低減が図れる。これに対して、図3Bに示すように、外部電源端子42から外部電源により駆動させているときには、比較的短い設定時間T₂毎に、受信状態に設定される。このため、消費電力の低減が図れる。

【0059】なお、上述の例では、CDMA方式のセルラ電話システムの端末とされているが、この発明は、CDMA方式に限らず、FDMA方式やTDMA方式のセルラ電話端末にも同様に適用することができる。

【0060】

【発明の効果】この発明によれば、内部バッテリーを使用した場合には、比較的長い設定時間毎に受信状態に設定されるため、消費電力の低減が図れ、内部バッテリーの持続時間を長くすることができる。また、外部電源端子から外部電源により駆動させているときには、比較的短い設定時間毎に、受信状態に設定されるため、確実に基地局からの情報を受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用できるCDMA方式の携帯電話端末の全体構成を示すブロック図である。

【図2】この発明が適用できるCDMA方式の携帯電話端末の説明に用いるフローチャートである。

【図3】この発明が適用できるCDMA方式の携帯電話端末の説明に用いるタイミング図である。

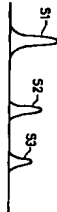
【図4】マルチパスの説明に用いる略称図である。

【図5】マルチパスの説明に用いる波形図である。

【図6】ダイバシティRAKE方式の説明に用いるブロック図である。

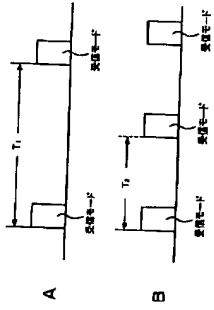
【図7】ダイバシティRAKE方式の受信機の一例のブロック図である。

【符号の説明】
29・・・コントローラ、41・・・内部バッテリー、42・・・外部電源端子、45・・・外部電源検出回路

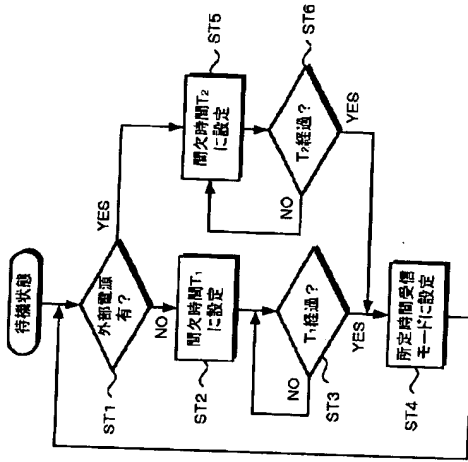


【図5】

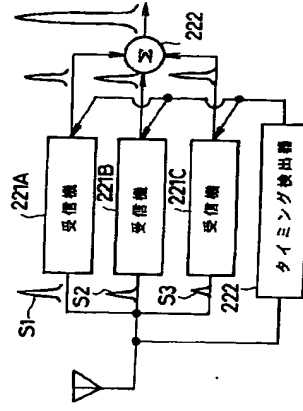
【図3】



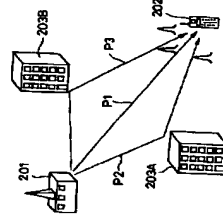
【図2】



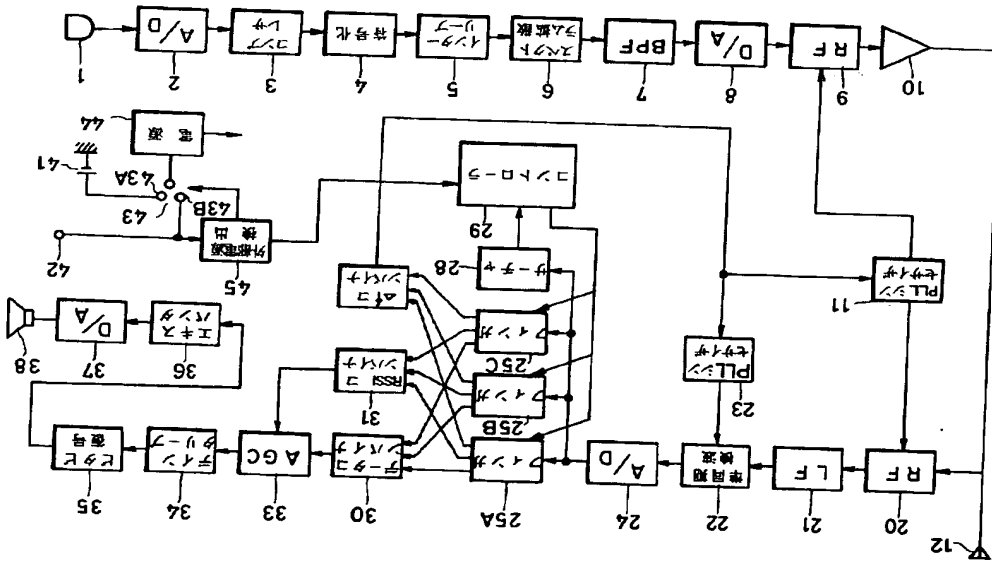
【図6】



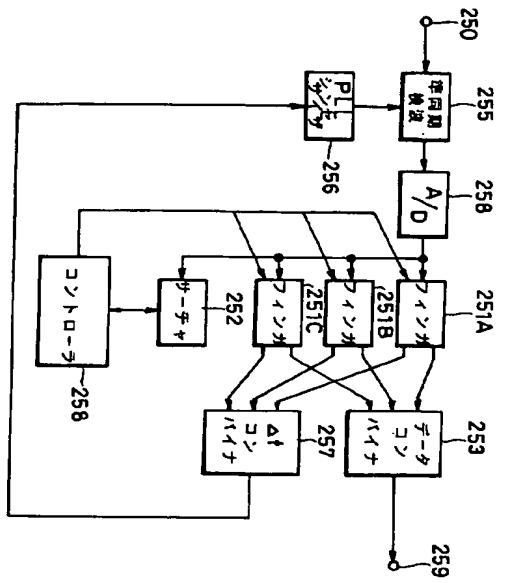
【図4】



【図1】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)